

Artikel Penelitian (Teknik Industri)

## Analisis Beban Kerja dengan Menggunakan Metode RULA pada Produksi Furniture di CV Arsy Gallery Medan

Andi Syahputra<sup>\*</sup>, Bonar Harahap, Abdurrozaq Hasibuan

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 31 Mei 2024  
Revisi Akhir: 16 Juli 2024  
Diterbitkan Online: 17 Juli 2024

### KATA KUNCI

RULA  
Musculoskeletal  
Analisis Beban Kerja  
Beban Kerja

### KORESPONDENSI<sup>(\*)</sup>

Phone: +62 852-7554-0265  
E-mail: [asyahputra298@yahoo.com](mailto:asyahputra298@yahoo.com)

### A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja pada karyawan produksi furniture di CV Arsy Gallery dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Perusahaan menghadapi masalah terkait postur kerja yang tidak tepat pada tahap pengerjaan furniture, menyebabkan risiko cedera *musculoskeletal* dan penurunan produktivitas pekerja. Untuk mengatasi masalah postur kerja berisiko tinggi, perlu dilakukan pemecahan masalah dengan menepakan Solusi berupa desain postur kerja yang ergonomis. Metode yang di gunakan adalah RULA, sebuah metode yang menilai postur gaya dan Gerakan pekerja pada aktivitas yang melibatkan tubuh bagian atas. Tahapan analisis melibatkan evaluasi postur kerja saat ini, indentifikasi factor risiko cedera, dan merancang Solusi dengan usulan rancangan postur kerja yang nyaman dan aman. Analisis beban kerja dengan metode RULA menunjukkan bahwa postur kerja tertinggi risikonya adalah saat mengangkat barang-barang produksi atau pun melakukan perakitan furniture, yang dapat menyebabkan kontraksi otot karna durasi dan pembebanan yang panjang berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum, dengan batas kontraksi otot melebihi 20% memiliki resiko kelainan yang signifikan yang dapat menyebabkan cedera musculoskeletal dan menurunkan produktivitas kerja. Oleh karena itu, diperlukan perhatian khusus terhadap postur kerja berisiko tinggi dan penerapan Solusi desain postur kerja yang ergonomis untuk meminimalkan risiko tersebut.

### PENDAHULUAN

Peran ergonomi pada umumnya mencakup kegiatan perancangan atau perancangan ulang. Ergonomi dapat berperan dalam desain pekerjaan pada suatu organisasi, seperti menentukan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja (shift kerja), meningkatkan variasi pekerjaan, dan aspek lainnya. Contohnya, desain suatu sistem kerja bertujuan mengurangi rasa nyeri dan kelelahan pada sistem rangka dan otot manusia, desain stasiun kerja untuk peragaan visual agar dapat mengurangi ketidak nyamanan visual dan postur kerja, serta desain perkakas kerja (handtools) untuk mengurangi kelelahan kerja. Aktivitas seperti membungkuk dan memutar dalam melakukan *Manual Material Handling* seharusnya dikurangi atau bahkan dihilangkan karena berpotensi menimbulkan gangguan pada sistem *musculoskeletal*. Keluhan *musculoskeletal*, mulai dari keluhan ringan hingga sangat sakit, dapat muncul akibat penerimaan beban statis berulang dan lama, menyebabkan kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon, yang dikenal sebagai *musculoskeletal disorders* (MSDs). Menganalisis beban kerja karyawan dapat dilakukan dengan metode RULA, yang menilai postur, gaya, dan gerakan aktivitas kerja yang melibatkan anggota tubuh bagian atas. Pada CV Arsy Gallery, divisi produksi furniture memperlihatkan risiko potensial terhadap cedera musculoskeletal akibat aktivitas pemindahan material secara manual dan kondisi kerja yang tidak ergonomis.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Ergonomi*

Aspek manusia di dalam lingkungan kerjanya diperiksa melalui pendekatan anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen, dan desain yang terkait dengan optimalisasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan individu di tempat kerja, rumah, dan tempat rekreasi (Hutabarat, 2015). Ergonomi, berasal dari bahasa Latin yaitu Ergon (kerja) dan Nomos (hukum alam), berfungsi sebagai studi tentang sistem di mana manusia, fasilitas kerja, dan lingkungannya berinteraksi dengan tujuan utama menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi juga dikenal sebagai "Human Factors" dan digunakan oleh berbagai ahli di berbagai bidang seperti anatomi, arsitektur, perancangan produk industri, fisika, fisioterapi, terapi pekerjaan, psikologi, dan teknik industri. Terlebih, ergonomi dapat diterapkan dalam bidang fisiologi, psikologi, perancangan, analisis, sintesis, evaluasi proses kerja, dan produk, baik bagi wiraswastawan, manajer, pemerintah, militer, maupun mahasiswa (Nurmianto, 2008).

### *Tujuan dan pentingnya Ergonomi*

Tujuan utama ergonomi adalah meningkatkan produktivitas tenaga kerja di berbagai institusi atau organisasi dengan mencapai kesesuaian antara pekerja dan tugas mereka. Ini dapat dicapai dengan memfokuskan pada empat tujuan utama ergonomi, yaitu:

1. Memaksimalkan efisiensi karyawan.
2. Memperbaiki kesehatan dan keselamatan kerja.
3. Menganjurkan agar bekerja aman (*comfort*), nyaman (*convenience*) dan bersemangat.
4. Memaksimalkan kinerja (*performace*) kerja yang meyakinkan.

Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip ergonomi, institusi atau organisasi dapat mencapai harmoni antara produktivitas yang tinggi dan kesejahteraan karyawan, menciptakan lingkungan kerja yang seimbang dan memberdayakan seluruh tim.

### *Beban Kerja ( work load )*

Menurut Haryanto dan Elsy (2014) beban kerja adalah jumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh seseorang ataupun sekelompok orang selama periode waktu tertentu dalam keadaan normal. Seorang pekerja mempunyai kemampuan berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja. Aktivitas manusia dapat digolongkan menjadi kerja fisik (otot) dan kerja mental (otak). Meskipun tidak dipisahkan, namun masih dapat dibedakan pekerjaan dengan dominasi fisik dan pekerjaan dengan dominasi aktivitas mental. Analisis beban kerja banyak digunakan dalam penentuan kebutuhan pekerja (*man power planning*), analisis ergonomi, analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) hingga ke perencanaan penggajian.

### *Musculoskeletal*

Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang dari mulai keluhan ringan hingga keluhan yang terasa sangat sakit. Apabila otot statis menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Hal inilah yang menyebabkan rasa sakit, keluhan ini disebut *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem *musculoskeletal* (Tarwaka, 2011). Secara garis besar, keluhan otot dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot terus berlanjut (Mas'idah et al., 2009).

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang terlalu berlebihan akibat pembebanan kerja yang terlalu panjang dan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot berkisar antara 15-20 % dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20% maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulkan rasa nyeri otot.

### *Biomekanika*

Biomekanika merupakan studi tentang karakteristik-karakteristik tubuh manusia dalam istilah mekanik. Biomekanika

dioperasikan pada tubuh manusia baik saat tubuh dalam keadaan statis ataupun keadaan dinamis. Contoh dari penerapan ilmu biomekanika adalah untuk menjelaskan efek getaran dan dampak yang timbul akibat kerja, menyelidiki karakteristik kolom tulang belakang, menguji penggunaan alat *prosthetic*, dan lain-lain.

Sebuah lembaga di Amerika yang bernama NIOSH (*National Institute Of Occupational Safety And Health*) pada tahun 1981 melakukan analisa terhadap kekuatan manusia dalam mengangkat atau memindahkan beban, merekomendasikan batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang cukup lama (Karl et al).

### **Manual Material Handling (MMH)**

Defenisi *Manual Material Handling* (MMH) adalah suatu kegiatan transportasi yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih dengan melakukan kegiatan pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik, mengangkat, dan memindahkan barang (Suhardi, 2008). Selama ini pengertian MMH hanya sebatas pada kegiatan *lifting* dan *lowering* yang melihat aspek kekuatan vertikal. Kegiatan MMH yang sering dilakukan oleh pekerja di dalam industri antara lain (Siska & Suarman, 2014; Susihono & Prasetyo, 2012):

1. Kegiatan pengangkatan benda (*Lifting Task*)
2. Kegiatan pengantaran benda (*Carrying Task*)
3. Kegiatan mendorong benda (*Pushing Task*)
4. Kegiatan menarik benda (*Pulling Task*)

Pemilihan manusia sebagai tenaga kerja dalam melakukan kegiatan penanganan material bukanlah tanpa sebab. Penanganan material secara manual memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut

1. Fleksibel dalam gerakan sehingga memberikan kemudahan pemindahan beban pada ruang terbatas dan pekerjaan yang tidak beraturan.
2. Untuk beban ringan akan lebih murah bila dibandingkan menggunakan mesin.
3. Tidak semua material dapat dipindahkan dengan alat.

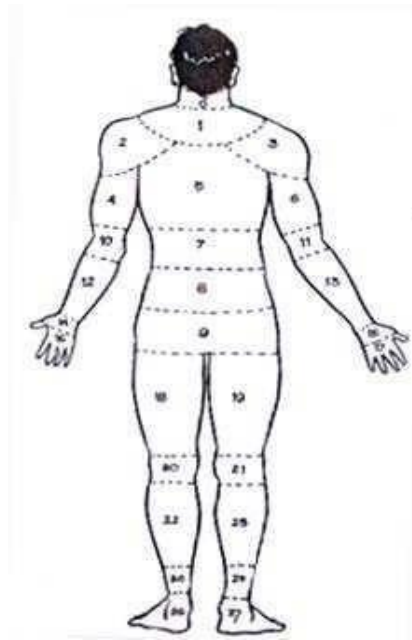
### **Nordic Body Map**

Untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal* pada pekerja maka dilakukan pengukuran dengan alat ukur ergonomik. Alat ukur yang digunakan adalah *Nordic Body Map* (NBM). Melalui *Nordic Body Map* dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa yang tidak nyaman (agak sakit) sampai rasa sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh (NBM) maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja. Cara ini sangat sederhana namun kurang teliti karena mengandung subjektivitas yang tinggi.

Data keluhan *musculoskeletal* didapat dengan menyebar kuisioner kepada pekerja yang bekerja pada departemen yang akan diteliti. Dari kuisioner akan ditentukan bagian tubuh dari pekerja yang mengalami keluhan *musculoskeletal*. Tingkat keluhan terdiri dari, tidak sakit, agak sakit, sakit, dan sangat sakit. Pertanyaan yang diajukan dalam kuisioner menyangkut bagian tubuh secara keseluruhan.

Hasil Kuisioner akan menentukan keluhan yang dirasakan pekerja pada waktu bekerja. *Nordic Body Map* merupakan indikator awal, apabila terjadi keluhan muskoloskeletal yang dirasakan oleh pekerja. Melalui kuisioner ini peneliti dapat mengindikasikan keluhan yang dirasakan oleh pekerja.

Penilaian *Nordic Body Map* berdasarkan jawaban yang diberikan oleh pekerja diantaranya tidak sakit, agak sakit, sakit, dan sangat sakit. Rasa sakit dengan nilai 1, agak sakit dengan nilai 2, sakit dengan nilai 3, dan sangat sakit dengan nilai 4. Dari jawaban ini akan diketahui persentase dari pekerja yang mengalami keluhan akibat kerja.

Gambar 1. *Nordic Body Map*(Sumber: Coelett, 1992. *Static Muscle Loading and the Evaluation of Posture*)**Keterangan Gambar:**

0	: Leher Bag. Atas	10	: Siku Kiri
1	: Leher Bag. Bawah	11	: Siku Kanan
2	: Bahu Kiri	12	: Lengan Bawah Kiri
3	: Bahu Kanan	13	: Lengan Bawah Kanan
4	: Lengan Atas Kiri	14	: Pergelangan Tangan Kiri
5	: Pinggang	15	: Pergelangan Tangan Kanan
6	: Lengan Atas Kanan	16	: Tangan Kiri
7	: Punggung	17	: Tangan Kanan
8	: Bokong	18	: Paha Kiri
9	: Pantat	19	: Paha Kanan
20	: Lutut Kiri	24	: Pergelangan Kaki Kiri
21	: Lutut Kanan	25	: Pergelangan Kaki Kanan
22	: Betis Kiri	26	: Kaki Kiri
23	: Betis Kanan	27	: Kaki Kanan

**Metode Penilaian Postur Kerja**

Penilaian postur kerja diperlukan ketika ketika didapati postur kerja pekerja memiliki resiko menimbulkan cedera *musculoskeletal* yang diketahui secara visual atau melalui keluhan dari pekerja itu sendiri. Dengan adanya penilaian dan analisis perbaikan postur kerja, diharapkan dapat diterapkan untuk mengurangi atau menghilangkan resiko cedera *musculoskeletal* yang dialami pekerja.

**Rapid Upper Limb Assessment (RULA)**

Rikardo (2006) dalam Nugraha, dkk. (2013) menjelaskan bahwa RULA adalah sebuah metode untuk menilai postur, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan tubuh bagian atas (*upper limb*). Metode ini dikembangkan untuk menyelidiki resiko kelainan yang akan dialami oleh seorang pekerja dalam melakukan aktivitas kerja yang memanfaatkan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*).

Metode ini menggunakan diagram postur tubuh dan tiga tabel penilaian untuk memberikan evaluasi terhadap faktor resiko yang akan dialami oleh pekerja. Faktor resiko yang diselidiki dalam metode ini adalah yang telah dideskripsikan oleh McPhee sebagai faktor beban eksternal (*external load factors*) yang meliputi:

1. Jumlah gerakan.
2. Kerja otot statis
3. Gaya
4. Postur kerja yang ditentukan oleh perlengkapan dan perabotan
5. Waktu kerja tanpa istirahat

Untuk menilai empat faktor beban eksternal pertama yang disebutkan diatas (jumlah gerakan, otot statis, gaya dan postur), RULA dikembangkan untuk :

1. Menyediakan metode penyaringan populasi kerja yang cepat, untuk penjabaran kemungkinan resiko cidera dari pekerjaan yang berkaitan dengan anggota tubuh bagian atas.
2. Mengenali usaha otot berkaitan dengan postur kerja, penggunaan gaya dan melakukan pekerjaan statis atau repetitif, dan hal-hal yang dapat menyebabkan kelelahan otot.
3. Memberikan hasil yang dapat digabungkan dalam penilaian ergonomi yang lebih luas meliputi faktor-faktor epidemiologi, fisik, mental, lingkungan, dan organisasional.

#### *Prosedur RULA (Rapid Upper Limb Assessment)*

Prosedur dalam pengembangan metode RULA meliputi tiga tahap, yaitu :

1. Pengembangan metode untuk merekam postur kerja
2. Pengembangan sistem penilaian dengan skor
3. Pengembangan dari skala tingkat tindakan yang memberikan panduan pada tingkat resiko dan kebutuhan tindakan untuk mengadakan penilaian yang lebih detail.

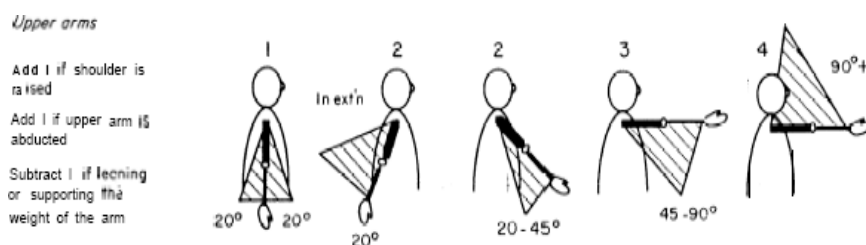
Untuk menghasilkan sebuah metode kerja yang cepat untuk digunakan, tubuh dibagi dalam segmen-segmen yang membentuk dua kelompok atau grup yaitu grup A dan grup B. Grup A meliputi bagian lengan atas dan lengan bawah, serta pergelangan tangan. Sementara grup B meliputi leher, punggung, dan kaki. Hal ini untuk memastikan bahwa seluruh postur tubuh terekam, sehingga segala kejanggalan atau batasan postur oleh kaki, punggung atau leher yang mungkin saja mempengaruhi postur anggota tubuh bagian atas dapat tercakup dalam penilaian.

#### *Pengembangan Metode untuk Merekam Postur Kerja*

Jangkauan gerakan untuk tiap bagian tubuh dibagi dalam bagian-bagian berdasarkan kriteria yang berasal dari literatur-literatur terkait yang telah ada. Bagian bagian ini diberi angka, kemudian angka 1 diberikan pada jangkauan gerakan atau postur kerja yang memiliki faktor-faktor resiko paling kecil atau minimal. Angka yang lebih besar diberikan pada jangkauan gerakan dengan postur yang lebih ekstrim yang menunjukkan peningkatan kehadiran faktor resiko yang menyebabkan beban pada struktur segmen tubuh.

#### *Lengan bagian atas (upper arm)*

Jangkauan gerakan untuk lengan bagian atas (*upper arm*) dinilai dan diberiskor berdasarkan studi yang telah dilakukan oleh Tichauer, Chaffin, Herberts, Schuldt, dan Harm-Ringdahl.



Gambar 2. Standar RULA untuk postur lengan atas  
(Sumber :Lynn McAtamney and E Nigel Corlett,1993.)

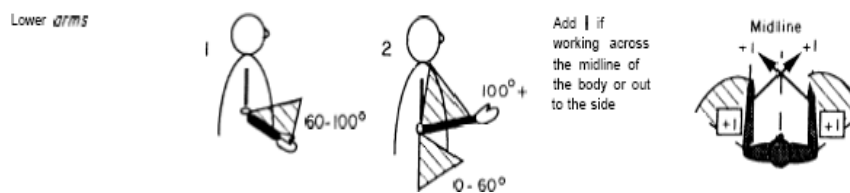
Skor gerakan untuk lengan bagian atas (*upper arm*) dapat dilihat pada tabel Berikut ini:

Tabel 1. Skor Bagian Lengan Atas (*upper arm*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° (ke depan maupun ke belakang dari tubuh)	1	
> 20° (ke belakang) atau 20 - 45°	2	+1 jika bahu naik
45 - 90°	3	+1 jika lengan berputar/bengkok
> 90°	4	

*Lengan bagian bawah (lower arm)*

Jangkauan untuk lengan bagian bawah (*lower arm*) dikembangkan berdasarkan penelitian Grandjean dan Tichauer.



Gambar 3. Standar RULA untuk postur lengan bawah (Sumber :Lynn McAtamney and E Nigel Corllet,1993.)

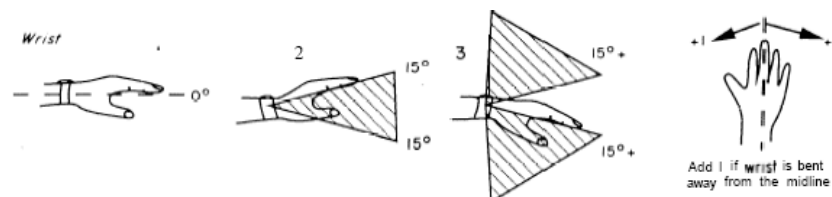
Skor gerakan untuk lengan bagian bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Skor Bagian Lengan Bawah (*lower arm*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
60 - 100°	1	+1 jika lengan bawah bekerja melewati
< 60° atau > 100°	2	garis tengah atau keluar dari sisi tubuh

*Pergelangan tangan (wrist)*

Panduan untuk pergelangan tangan diterbitkan oleh *Health and Safety Executive*.



Gambar 4. Standar RULA untuk postur pergelangan tangan (Sumber :Lynn McAtamney and E Nigel Corllet,1993.)

Skor gerakan untuk pergelangan tangan (*wrist*) dapat dilihat pada berikut ini.

Tabel 3. Skor Pergelangan Tangan (*wrist*)

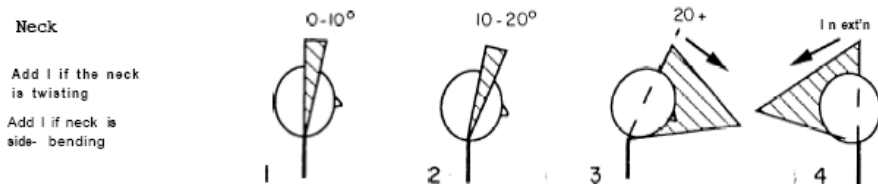
Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisinetral	1	-1 jika pergelangan tangan menjauhi sisitengah
0 - 15 <sup>0</sup>	2	
> 15 <sup>0</sup>	3	

Untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) pada posisi postur yang netral diberi skor :

- 1 = posisi tengah dari putaran.
- 2 = posisi pada atau dekat dari putaran.

**Leher (*neck*)**

Jangkauan postur untuk leher (*neck*) didasarkan pada studi yang dilakukan oleh Chaffin dan Kilbom.



Gambar 5. Standar RULA untuk Postur Leher (Sumber: Lynn McAtamney and E Nigel Corllet, 1993.)

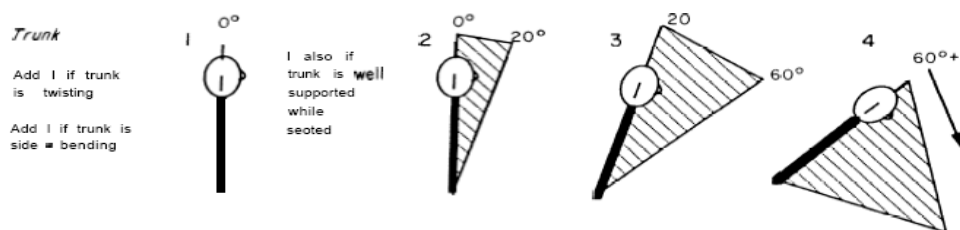
Skor gerakan dan jangkauan untuk leher (*neck*) dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 4. Skor Bagian leher (*neck*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0 - 10 <sup>0</sup>	1	+ 1 jika leher berputar/bengkok
10 - 20 <sup>0</sup>	2	
> 20 <sup>0</sup>	3	
Ekstensi	4	

**Punggung (*trunk*)**

Jangkauan gerakan punggung (*trunk*) dikembangkan dari Drury dan Grandjean.



Gambar 6. Standar RULA untuk postur punggung (Sumber: Lynn McAtamney and E Nigel Corllet, 1993.)

Skor untuk punggung (*trunk*) dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 5. Skor Bagian Punggung (*Trunk*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal 90 <sup>0</sup>	1	+ 1 jika leher berputar/bengkok
0 - 20 <sup>0</sup>	2	
20 - 60 <sup>0</sup>	3	+ 1 jika punggung bungkuk
>60 <sup>0</sup>	4	

*Kaki (legs)*

Skor postur kaki (*legs*) dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 6. Skor Bagian Kaki (*legs*)

Pergerakan	Skor
Posisi normal/seimbang	1
Tidak seimbang	2

Pengembangan Sistem Skor untuk Pengolompokkan bagian tubuh sebuah skor tunggal dibutuhkan dari grup A dan B yang dapat mewakili tingkat pembebanan postur dari sistem *musculoskeletal* berkaitan dengankombinasi postur tubuh. Rekaman yang dihasilkan dari postur grup A yang meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan diamati dan ditentukan skor untuk masing-masing postur. Kemudian skor tersebut dimasukkan dalam Tabel A untuk memperoleh skor A

Tabel 7. Skor Postur Grup A (Tabel A)

Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		WristTwist		WristTwist		WristTwist		WristTwist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	5	5	5	6	6
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Pengumpulan Data yang dihasilkan dari postur grup B yaitu leher, punggung, dan kaki diamati dan ditentukan skor untuk masing-masing postur. Kemudian skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel B untuk memperoleh skor B.

Tabel 8. Skor Postur Grup B (Tabel B)

Neck Posture Score	Trunk Posture											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sistem penilaian dilanjutkan dengan melibatkan otot (*muscle*) dan tenaga (*force*) yang digunakan. Skor penggunaan otot (*muscle*) dan skor untuk penggunaan tenaga (*force*) dikembangkan berdasarkan penelitian Putz- Anderson dan Stevenson dan Baida dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

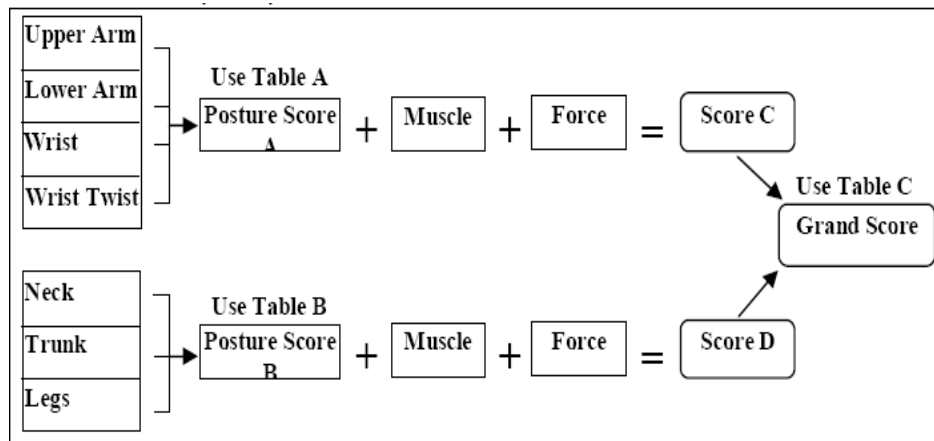
Tabel 9. Skor Penggunaan Otot (*Muscle*)

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur Statik	+1	Satu atau lebih bagian tubuh statis/diam
Perulangan	+1	Tindakan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

Tabel 10. Skor Penggunaan Tenaga (*Force*)

Beban	Skor	Keterangan
< 2 kg	0	
2 – 10 kg	1	+1 jika postur statis dan dilakukan berulang-ulang
> 10 kg	3	

Skor penggunaan otot (*muscle*) dan skor penggunaan tenaga (*force*) pada grup tubuh bagian A dan B diukur dan dicatat dalam kotak-kotak yang tersedia kemudian ditambahkan dengan skor yang berasal dari tabel A dan B seperti pada Gambar berikut ini.



Gambar 7. Diagram Penilaian RULA

Hasil penjumlahan skor penggunaan otot (*muscle*) dan tenaga (*force*) dengan skor postur A menghasilkan skor C, sedangkan penjumlahan dengan skor postur B menghasilkan skor D.

**Pengembangan Grand Score dan Action List**

Tahap ini bertujuan untuk menggabungkan Skor C dan Skor D menjadi suatu *Grand Score* tunggal yang dapat memberikan panduan terhadap prioritas penyelidikan / investigasi berikutnya. Tiap kemungkinan kombinasi Skor C dan Skor D telah diberikan peringkat dari 1-7, yang disebut *Grand Score* berdasarkan estimasi resiko cedera yang berkaitan dengan pembebanan *musculoskeletal* seperti terlihat pada Gambar berikutini.

Score D (neck, trunk, leg)

	1	2	3	4	5	6	7*
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Score C (upper limb)

Gambar 8. Grand Score (Tabel C)

Berdasarkan Grand Score dari tabel C, tindakan yang akan dilakukan dapat dibedakan menjadi 4 level action yang dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 11. Kategori Tindakan RULA

Skor	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan beberapa waktukedepan
5 – 6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

**METODOLOGI**

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan terhadap pekerja pada divisi produksi barang di CVArsya Gallery yang terletak di Jl. Brigjend Katamsong. Perbatasan No 2A, Kp. Baru, Kecamatan Medan Maimun, Kota Medan, Sumatera Utara. Pengamatan postur kerja dilakukan selama 6 hari, yaitu dari tanggal 18 – 23 September 2023.

**Metode Pengumpulan Data**

Data yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini terdiri atas data primer dan data sekunder, yaitu :

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian langsung terhadap objek penelitian dilapangan, yaitu data dari hasil penilaian postur kerja operator dan pada bagian produksi furniture. Adapun data primeryang dibutuhkan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan cara sebagai berikut:

a. Observasi

Melakukan pengamatan dan pengukuran langsung terhadap postur kerja pekerja yang menjadi objek penelitian pada produksi furniture

b. Kuisisioner

Data dari keluhan pekerja (Standard Nordic Questionnaire) pada produksi furniture.

2. Data Sekunder

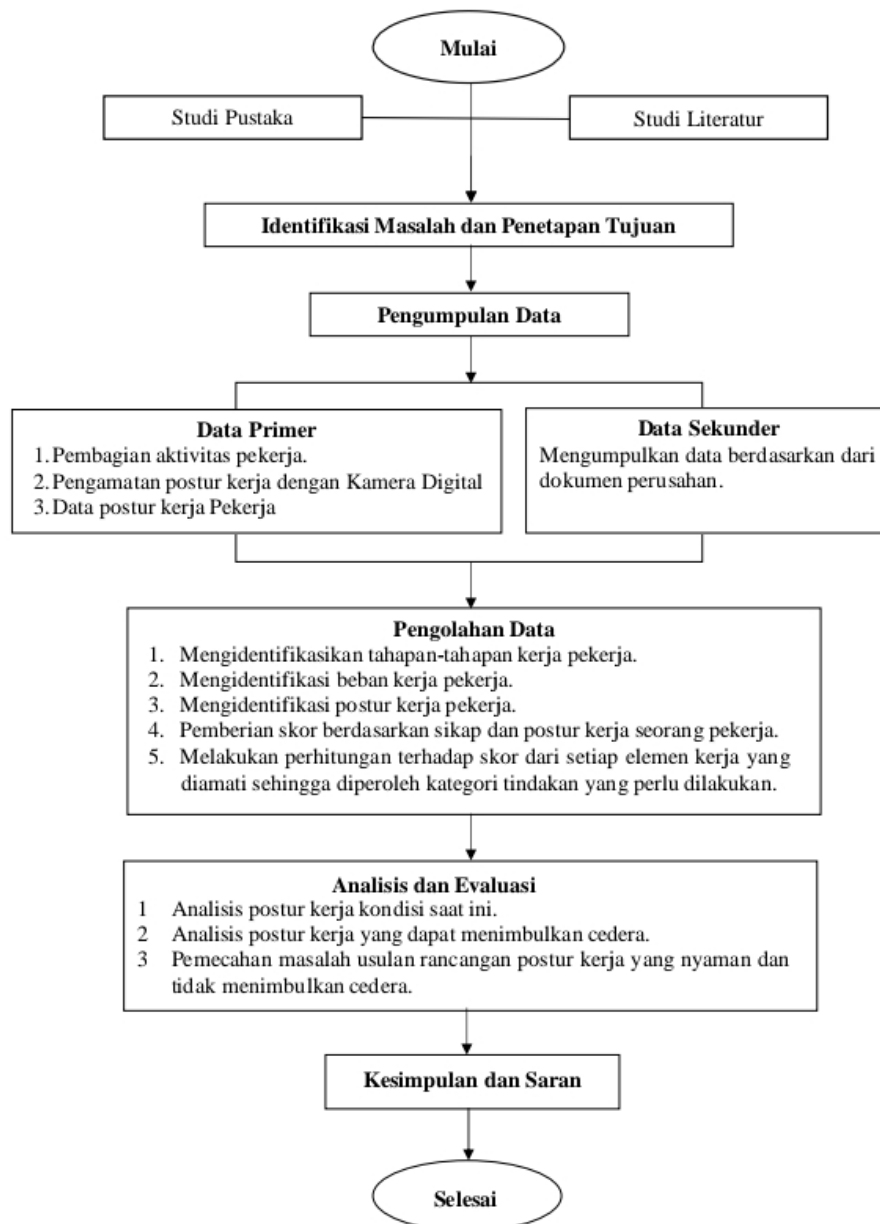
Data Sekunder adalah sekumpulan informasi yang telah ada sebelumnya dan digunakan sebagai pelengkap kebutuhan data penelitian, seperti referensi dari dokumen-dokumen, situs web, buku dan sebagainya.

### Pengolahan Data

Dengan melihat aktivitas kerja perkerja pada saat bekerja lebih banyak menggunakan tubuh bagian atas maka data yang diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan diolah dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) untuk menentukan penyebab-penyebab beban kerja pada pekerjayang mengakibatkan cedera untuk kemudian dilakukan analisis dan evaluasi yang pada akhirnya diperoleh kesimpulan.

Tahapan-tahapan pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode RULA adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan metode untuk pencatatan postur kerja.  
Untuk menghasilkan metode yang cepat digunakan, tubuh dibagi menjadi duabagian, yaitu grup A dan grup B. Grup A meliputi lengan atas dan lengan bawah serta pergelangan tangan. Sementara grup B meliputi leher, badan, dan kaki.
2. Pengembangan sistem untuk pengelompokkan skor postur bagian tubuh. Dengan cara menentukan skor untuk masing-masing postur A dan B. Kemudian skor tersebut dimasukkan kedalam tabel A untuk memperoleh skor A dan tabel B untuk memperoleh skor B.
3. Pengembangan *Grand Score* dan daftar tindakan.  
Penentuan *Grand Score* untuk memperoleh nilai *action level* dan tindakan yang harus dilakukan.



Gambar 9. Block Diagram Prosedur Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Postur Kerja*

Dalam melaksanakan aktivitasnya postur kerja para pekerja adalah berdiri, membungkuk, menarik, mengangkat, dan membawa. Hal ini dilakukan terus menerus oleh pekerja dengan frekuensi pengulangan 20-30 kali dan dilakukan setiap hari kerja selama 9 jam kerja. Untuk lebih jelas mengenai kegiatan postur kerja para pekerja dapat dilihat sebagai berikut ini.

### *Standard Nordic Questionnaire*

*Standard Nordic Questionnaire* dibuat untuk mengetahui keluhan dialami

oleh pekerja selama melakukan aktivitas pada produksi *furniture*. *Standard Nordic Questionnaire* memuat 27 keluhan sakit pada seluruh bagian tubuh dengan metode wawancara langsung kepada para pekerja produksi *furniture*. *Standard Nordic Questionnaire* diberikan langsung kepada 4 orang pekerja yang merupakan pekerjapada produksi *furniture*. Hasil *Standard Nordic Questionnaire* dari setiap pekerja dapat dilihat pada Tabel 12 berikut:

Tabel 12. Hasil *Standard Nordic Body Map*

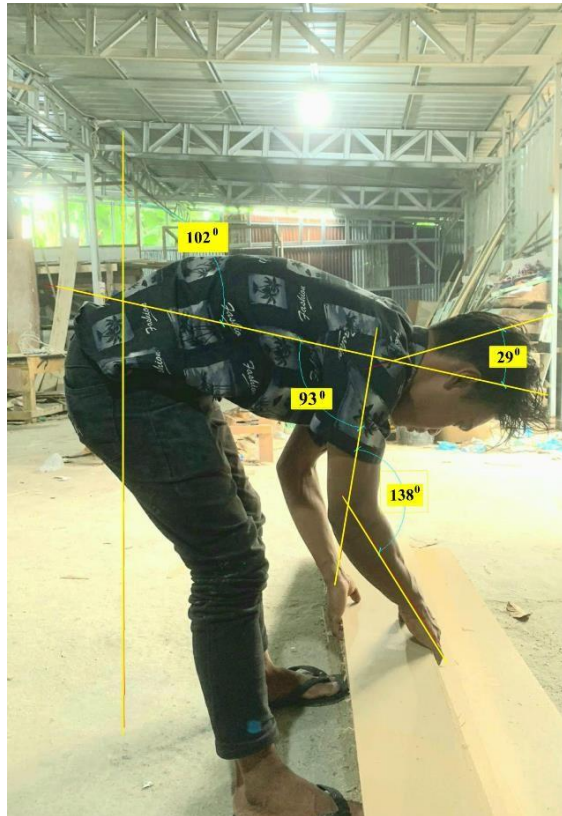
No.	Nama Pekerja	Jenis Kelamin	Umur	Lama Bekerja	Jenis Keluhan
1.	Pekerja 1	Laki-laki	21 tahun	2 tahun	Sakit pada pinggang Sakit pada bokong Sakit pada siku kanan Sakit pada betis kiri Sakit pada betis kanan
2.	Pekerja 2	Laki-laki	39 tahun	5 tahun	Sakit pada bahu kanan Sakit pada pinggang Sakit pada bokong Sakit pada pantat Sakit pada siku kiri Sakit pada paha kiri Sakit pada paha kanan Sakit pada lutut kiri Sakit pada lutut kanan Sakit pada betis kiri Sakit pada betis kanan
3.	Pekerja 3	Laki-Laki	28 tahun	1 tahun	Sakit pada pinggang Sakit pada bokong Sakit pada pantat Sakit pada betis kiri Sakit pada betis kanan
4.	Pekerja 4	Laki-laki	28 tahun	1 tahun	Sakit pada pinggang Sakit pada bokong Sakit pada lengan kiri atas Sakit pada lengan kanan atas Sakit pada betis kiri Sakit pada betis kanan

### *Pengolahan Data*

Analisa ini dilakukan berdasarkan hasil pengamatan di divisi pemindahandengan menggunakan penilaian postur kerja menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*). Pada gambar di bawah ini dapat dilihat penilaian postur kerja dengan menggunakan metode RULA untuk para pekerja produksi *furniture* diCV Arsy Gallery.

### Penilaian Postur Kerja

Pada awal pekerjaan ini tampak seorang pekerja sedang mengangkat material untuk di pindahkan ke meja potong. Aktivitas mengangkat material dilakukan dengan posisi tangan menggapai dan memegang kedua sisi barang tersebut, aktivitasnya bisa kita lihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Penilaian terhadap Postur Kerja 1

Pada pengamatan aktivitas pekerja pada postur kerja 1 maka dapat dikategorikan seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 13. Penilaian terhadap Postur Kerja 1

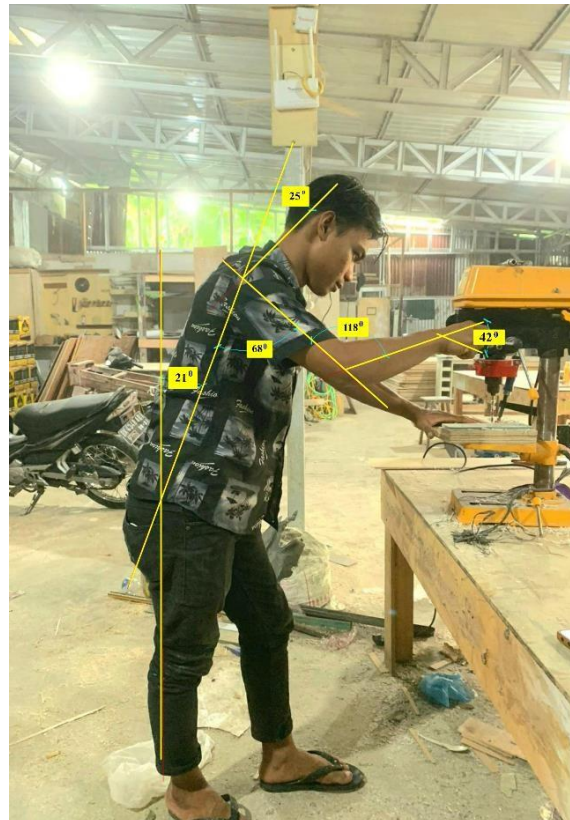
No	Faktor	Pergerakan
1	Leher ( <i>Neck</i> )	29 <sup>0</sup> kebelakang
2	Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> )	102 <sup>0</sup> membungkuk kedepan
3	Beban ( <i>Load/Force</i> )	< 10 kg
4	Lengan Atas ( <i>Upper Arms</i> )	93 <sup>0</sup> ke sudut tubuh tangan kanan dari batang tubuh
5	Lengan Bawah ( <i>Lower Arms</i> )	138 <sup>0</sup> dari sudut lengan atas tangan kanan
6	Genggaman ( <i>Coupling</i> )	<i>Fair</i> , Pegangan tangan masih dapat diterima meskipun tidak ideal
7	Aktivitas ( <i>Activity</i> )	Perulangan

Dari penilaian dengan metode RULA dan menggunakan bantuan *softwareergofellow* didapat hasil bahwa postur kerja 1 pekerja memiliki skor RULA sebesar 7. Artinya kegiatan yang terlihat pada postur kerja 1 masuk kedalam kategori *risk level* tinggi, dengan tindakan investigasi dan perubahan atau tindakansekarang juga, kategori tindakan RULA dapat dilihat pada tabel 14 dibawah ini.

Tabel 14. Hasil kategori RULA pada postur kerja 1

Skor	Level Resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan untuk tindakan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Pekerja menggunakan alat bor duduk untuk melubangi material yang akandi rakit. Penilaian postur kerjanya dapat kita lihat pada gambar berikut



Gambar 11. Penilaian terhadap Postur Kerja 2

Pada pengamatan aktivitas pekerja pada postur kerja 2 maka dapatdikategorikan seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 15. Penilaian terhadap Postur Kerja 2

No	Faktor	Pergerakan
1	Leher ( <i>Neck</i> )	25 <sup>0</sup> kebelakang
2	Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> )	21 <sup>0</sup> membungkuk kedepan
3	Beban ( <i>Load/Force</i> )	< 2 kg
4	Lengan Atas ( <i>Upper Arms</i> )	68 <sup>0</sup> kearah depan tubuh
5	Lengan Bawah ( <i>Lower Arms</i> )	118 <sup>0</sup> ke depan tubuh
6	Pergelangan Tangan ( <i>Wrists</i> )	42 <sup>0</sup> kearah kiri
7	Genggaman ( <i>Coupling</i> )	Normal
8	Aktivitas ( <i>Activity</i> )	Perulangan

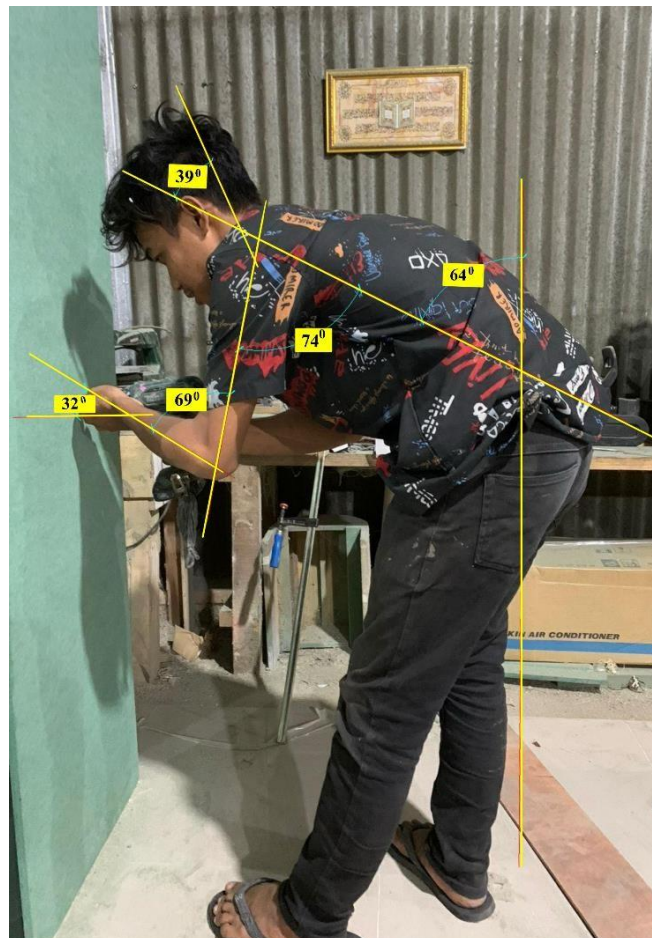
Dari penilaian dengan metode RULA dan menggunakan *softwareergofellow* didapat hasil bahwa postur kerja 2 pekerja memiliki skor RULA sebesar 7, artinya kegiatan yang terlihat pada postur kerja 2 masuk kedalamkategori *risk level*

tinggi, dengan tindakan investigasi dan perubahan atau tindakansekarang juga, kategori tindakan RULA dapat dilihat pada tabel 16 dibawah ini.

Tabel 16. Hasil kategori RULA pada postur kerja 2

Skor	Level Resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan untuk tindakan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Pekerja merakit material yang sudah di potong, untuk di jadikan *furniture*.Penilaian postur kerjanya dapat kita lihat pada gambar berikut.



Gambar 12. Penilaian terhadap postur kerja 3

Pada pengamatan aktivitas pekerja pada postur kerja 3 maka dapat dikategorikan seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 17. Penilaian terhadap Postur Kerja 3

No	Faktor	Pergerakan
1	Leher ( <i>Neck</i> )	39° kebelakang
2	Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> )	64° membungkuk kedepan
3	Beban ( <i>Load/Force</i> )	< 10 kg
4	Lengan Atas ( <i>Upper Arms</i> )	74° kearah depan tubuh
5	Lengan Bawah ( <i>Lower Arms</i> )	69° ke depan tubuh
6	Pergelangan Tangan ( <i>Wrists</i> )	32° berputar ke kiri

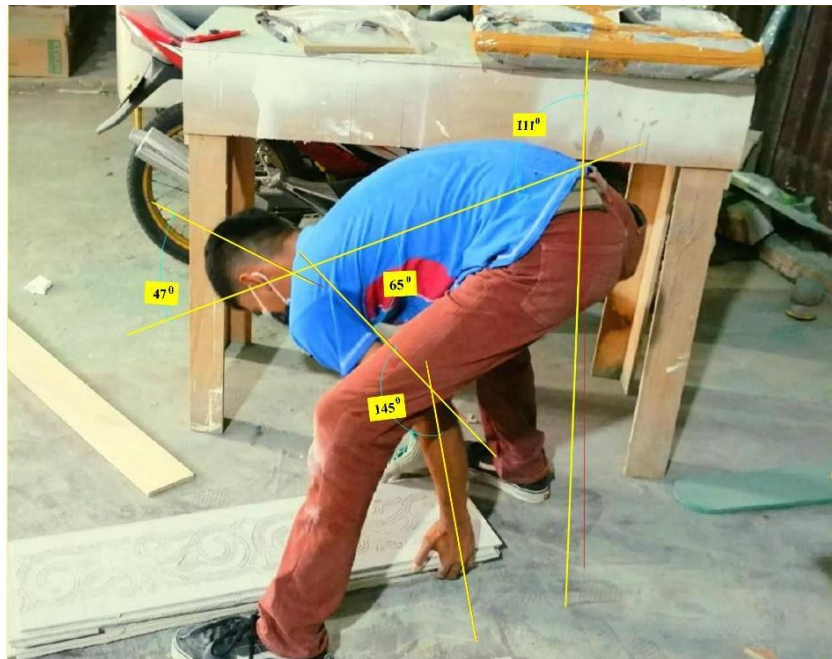
7	Genggaman ( <i>Coupling</i> )	<i>Fair</i> , Pegangan tangan masih dapat diterima meskipun tidak ideal
8	Aktivitas ( <i>Activity</i> )	Perulangan

Dari penilaian dengan metode RULA dan menggunakan *software ergofellow* didapat hasil bahwa postur kerja 3 pekerja memiliki skor RULA sebesar 7. Artinya kegiatan yang terlihat pada postur kerja 3 masuk kedalam kategori *risk level* tinggi, dengan tindakan investigasi dan perubahan atau tindakan sekarang juga, kategori tindakan RULA dapat dilihat pada tabel 18 dibawah ini.

Tabel 18. Hasil kategori RULA pada postur kerja 3

Skor	Level Resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan untuk tindakan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Pekerja menyusun material yang telah di ukir oleh mesin CNC. Penilaian postur kerjanya dapat kita lihat pada gambar berikut.



Gambar 13. Penilaian terhadap Postur Kerja 4

Pada pengamatan aktivitas pekerja pada postur kerja 4 maka dapat dikategorikan seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 19. Penilaian terhadap Postur Kerja 4

No	Faktor	Pergerakan
1	Leher ( <i>Neck</i> )	47° kebelakang
2	Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> )	111° membungkuk kedepan
3	Beban ( <i>Load/Force</i> )	< 10 kg
4	Lengan Atas ( <i>Upper Arms</i> )	65° kearah bawah tubuh
5	Lengan Bawah ( <i>Lower Arms</i> )	145° kearah bawah tubuh
6	Genggaman ( <i>Coupling</i> )	<i>Fair</i> , Pegangan tangan masih dapat diterima meskipun tidak ideal

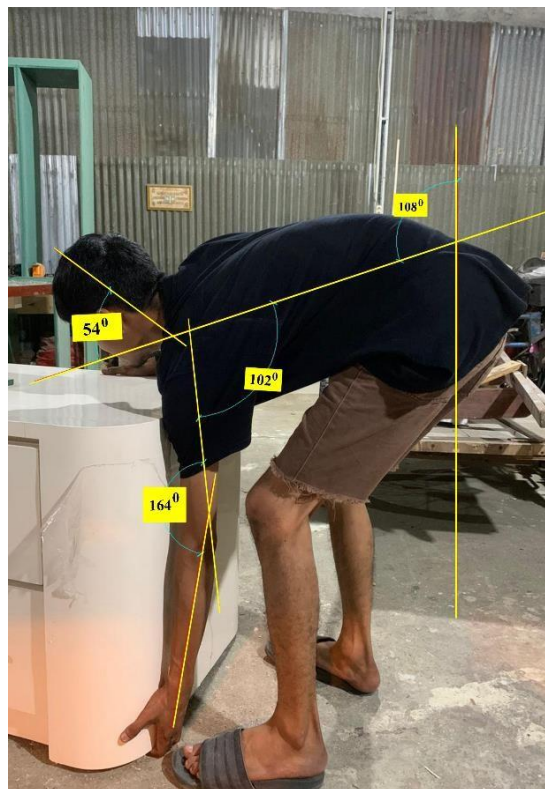
7	Aktivitas ( <i>Activity</i> )	Perulangan
---	-------------------------------	------------

Dari penilaian dengan metode RULA dan menggunakan *software ergofellow* didapat hasil bahwa postur kerja 4 pekerja memiliki skor RULA sebesar 7. Artinya kegiatan yang terlihat pada postur kerja 4 masuk kedalam kategori *risk level* tinggi, dengan tindakan investigasi dan perubahan atau tindakansekarang juga, kategori tindakan RULA dapat dilihat pada tabel 20 dibawah ini.

Tabel 20. Hasil kategori RULA pada postur kerja 4

Skor	Level Resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan untuk tindakan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Pekerja mengangkat produk jadi *furniture* untuk di lakukan pengiriman. Penilaian postur kerjanya dapat kita lihat pada gambar berikut.



Gambar 14. Penilaian terhadap postur kerja 5

Pada pengamatan aktivitas pekerja pada postur kerja 5 maka dapat dikategorikan seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 21. Penilaian terhadap Postur Kerja 5

No	Faktor	Pergerakan
1	Leher ( <i>Neck</i> )	54° kebelakang
2	Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> )	108° membungkuk kedepan
3	Beban ( <i>Load/Force</i> )	< 10 kg
4	Lengan Atas ( <i>Upper Arms</i> )	102° kearah bawah tubuh
5	Lengan Bawah ( <i>Lower Arms</i> )	164° kearah bawah tubuh

6	Genggaman ( <i>Coupling</i> )	<i>Fair</i> , Pegangan tangan masih dapat diterima meskipun tidak ideal
7	Aktivitas ( <i>Activity</i> )	Perulangan

Dari penilaian dengan metode RULA dan menggunakan *software ergofellow* didapatkan hasil bahwa postur kerja 5 pekerja memiliki skor RULA sebesar 7. Artinya kegiatan yang terlihat pada postur kerja 5 masuk ke dalam kategori *risk level* tinggi, dengan tindakan investigasi dan perubahan atau tindakan sekarang juga, kategori tindakan RULA dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 22. Hasil kategori RULA pada postur kerja 5

Skor	Level Resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan untuk tindakan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan analisa pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Dapat disimpulkan bahwa terjadi kesalahan postur kerja yang dilakukan pekerja dapat dilihat pengamatan kepada pekerja diketahui semua aktivitas pekerja mengalami keluhan *musculoskeletal*, keluhan yang sering dirasakan ialah lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, perputaran pergelangan tangan, leher, batang tubuh, dan pinggang. Perlu dilakukan analisis beban kerja dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*) karena dapat memberi penilaian terhadap postur kerja yang dapat menyebabkan cedera *musculoskeletal* dan memberi gambaran sejauh mana pekerja perlu mendapat tindakan pencegahan untuk mengurangi rasa sakit pada anggota tubuh bagian atas ketika bekerja dalam waktu yang cukup lama dan melakukan kegiatan atau aktivitas yang berulang-ulang. Dalam melakukan penilaian postur kerja dengan metode RULA untuk mendapat hasil yang akurat digunakan *software ergofellow*, dari penilaian tersebut, menunjukkan dari awal hingga selesai melakukan produksi *furniture* beberapa mendapat grand score 7 dan action level 4 yang artinya perlu perubahan atau tindakan sekarang juga.

Adapun saran-saran yang dapat diberikan oleh peneliti kepada CV Arsy Gallery adalah sebagai berikut: Untuk meminimalkan pekerja menggunakan tenaga berlebihan yang melebihi kapasitas tenaga rata-rata manusia yaitu melakukan perubahan pada area kerja, seperti rak besi untuk material bahan baku produksi, pemindahan lokasi gudang material, penggunaan alat kerja K3 seperti *Trolley* dan *Hand Stacker/ Forklif* untuk mengurangi beban kerja yang dapat menyebabkan cedera *musculoskeletal*.

Untuk menunjang efektivitas waktu kerja, sebaiknya dilakukan penambahan karyawan. Setiap karyawan yang akan direkrut wajib melakukan pelatihan yang dibimbing langsung oleh tenaga ahli keselamatan dan kesehatan kerja (K3) agar setiap karyawan memahami prosedur kerja yang baik dan benar. Pekerja berusia diatas 38 tahun sebaiknya tidak ditempatkan pada produksi *furniture* dikarenakan pada usia mereka lebih rentan dalam mengalami rasa sakit tulang belakang saat beraktivitas. Lingkungan kerja di CV Arsy Gallery juga harap diperhatikan, penempatan dan penambahan area-area pendukung produksi guna untuk meningkatkan kenyamanan para pekerja dan dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haryanto, W. C., & Elsy, M. R. (2014). *Pengaruh Beban Kerja dan Kelelahan Perawat Terhadap Perawatan Infus di Ruang Perawatan Kelas III RSUD Sukoharjo*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [2] Hutabarat, Y. (2015). *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Media Nusa Creative.
- [3] Karl, K., Kroemer, H., & Kroemer-Elbert, K. (n.d.). *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency* (2nd ed.). Prentice Hall of International Series. New Jersey. 2001.

- [4] Mas'idah, E., Fatmawati, W., & Ajibta, L. (2009). Analisa Manual Material Handling (MMH) dengan Menggunakan Metode Biomekanika untuk Mengidentifikasi Resiko Cidera Tulang Belakang (Musculoskeletal Disorder)(Studi Kasus pada Buruh Pengangkat Beras di Pasar Jebor Demak. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 45(119), 37–56.
- [5] Nugraha, H. A., Astuti, M., & Rahman, A. (2013). Analisis perbaikan postur kerja operator menggunakan metode rula untuk mengurangi resiko musculoskeletal disorders (studi kasus pada bagian bad stock warehouse PT. X Surabaya). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 127594.
- [6] Nurmiyanto, E. (2008). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Kedua*. Guna Widya.
- [7] Siska, M., & Suarman, D. (2014). Perancangan Alat Bantu Pemindahan Galon Air Mineral (Studi Kasus: Depot Air Mineral Pekanbaru. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri*, 8(2), 1–6.
- [8] Suhardi, B. (2008). *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [9] Susihono, W., & Prasetyo, W. (2012). Perbaikan postur kerja untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal dengan pendekatan metode owas (Studi Kasus Di UD. Rizki Ragil Jaya–Kota Cilegon). *Spektrum Industri*, 10(1).
- [10] Tarwaka. (2011). *Ergonomi Industri, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Press Solo.